

Prof. GIOACCHINO FRENGUELLI

FRENGUELLI-

135

2ej

Nidi fossili di Scarabeidi e Vespidi

Estratto dal *Bollettino della Società Geologica Italiana*

Vol. LVII - 1938 - Fasc. 1

ROMA

S. A. TIPOGRAFICA SABBADINI

Via Castelfidardo, 36

1938-XVI

NIDI FOSSILI DI SCARABEIDI E VESPIDI

Nota del prof. GIOACCHINO FRENGUELLI

(Tav. V, VI e VII)

Ben poco son conosciuti i nidi fossili degli insetti. Forse tutto ciò che finora sappiamo si riduce alle ooteche dei Sialidi (*Corydalites*), specialmente del *Laramie stage* nordamericano, ed agli astucci larvali dei Friganoidi (*Indusia*) dei conosciuti « calcari a indusi » dell'Oligocene d'Alvernia, in Francia.

Senza dubbio molti di essi furono interpretati come semplici concrezioni: come tante di quelle d'origine problematica e d'interpretazione difficile. Forse anch'io incorsi nello stesso errore, dodici anni fa, quando, in un lavoro destinato a stabilire i principali caratteri differenziali fra loess e fanghi loessiformi (1), considerai come agglomerazioni di limo, da movimento vorticoso dentro di una cavità ed intorno ad un nucleo più denso, alcune pallottole rinvenute nel sedimento loessoide che riempiva la corazza di un Gliptodontide.

Non credo quindi superfluo ritornare sul caso ed aggiungere nuovi materiali, consistenti in pallottole ovigere di Scarabeidi stercoreari e nidi di Vespidi fossoriali, provenienti dal Terziario e dal Quaternario di varie regioni dell'Argentina e dell'Uruguay.

PALLOTTOLE DI SCARABEIDI.

Per comparazione con pallottole ovigere di Scarabeidi attuali è possibile affermare che i diversi esemplari fossili a mia disposizione (conservati nelle collezioni del Museo di La Plata) appartengono a differenti specie dei generi *Phanaeus*, *Megathopa* e forse *Canthon*.

(1) FRENGUELLI J., *Loess y limos pampeanos*. Anales Soc. Argent. de Estudios Geogr. « Gaea », año 1925, n. 1, pag. 1-88. Buenos Aires, 1925.

(2) FRENGUELLI J., op. cit., pag. 19, fig. 2.

Però, prima di descriverli, credo conveniente riassumere brevemente i caratteri dei nidi delle forme attuali; tanto più che poco si è scritto al riguardo. Infatti per essi non dispongo che delle poche notizie pubblicate da Frère Judulien (J. Brèthes), J. H. Fabre, G. J. Arrow, Brehm e H. Richter (1), alle quali posso aggiungere alcuni dati gentilmente comunicatimi dall'esimio entomologo dott. Carlo Bruch.

Gli Scarabeidi, che nell'Argentina e regioni limitrofe costruiscono pallottole destinate a racchiudere l'uovo e la riserva alimentare per lo sviluppo completo della larva, appartengono ai generi *Eudinopus*, *Megathopa*, *Canthon*, *Gromphas*, *Bolbites*, *Phanaeus*, *Onthophagus*, *Oruscatus*, *Taurocerastes*, *Frickius* e forse alcuni altri di cui però ancora non si conoscono le pallottole. La maggior parte delle specie di tutti questi generi, come d'ordinario, nascondono le pallottole in una camera rotondeggiante, più o meno grande, situata all'estremo di una galleria, che per lo più scende verticalmente nello spessore del suolo. Soltanto alcune specie del genere *Phanaeus* (*Ph. milon* Dej. e il gigantesco *Ph. ensifer* Germ.) sono creofage ed arenicole non solo nel senso che prediligono i terreni sabbiosi o la vicinanza delle acque, ma specialmente, come nota Griffini (2), perchè vivono fra le materie animali disseccate e nei cadaveri degli animali, a preferenza di grossi uccelli e di piccoli mammiferi. Tutte le altre sono fimicole e coprofage e quindi costruiscono la pillola alimentizia con escrementi d'erbivori, come fanno, per esempio, le specie europee *Copris hispanus* Fabr., *Atheucus sacer* L. ed *A. pius* Illig., tanto comune nelle pianure e sulle colline di tutta Italia.

Però, tanto i fimicoli quanto gli arenicoli sudamericani nella costruzione del nido differiscono da queste specie europee per rivestire la pillola alimentizia e la camera d'incubazione con un solido rivestimento in muratura, di un limo argilloso o arenoso denso e di durezza quasi di pietra. In ogni « pera », quindi, si di-

(1) Per ciò che si riferisce agli Scarabei sudamericani Fabre (*Souvenirs entomologiques*, 6^a serie, 3^a edizione, pag. 68) ricorda soltanto *Phanaeus milon*, il cui nido descrive basandosi sulle notizie avute da Fr. Judulien. A sua volta, il Brehm (*Tierleben*, pag. 458, 1915) riferisce brevemente alcuni dati sulle pallottole del genere *Phanaeus*, presi dal Fabre. Anche brevissime sono le notizie del Arrow (*Entomol. Soc. of London*, pag. 723, 1904) circa le abitudini del *Tauroceraster patagonicus* Phil.

(2) GRIFFINI A., *Il libro dei coleotteri*. Hoepli, Milano 1896.

singono due cavità, una più grande per la riserva alimentare ed una più piccola per l'uovo, avvolte da un guscio comune, che solo ha relazioni di contiguità e non di continuità col deposito degli alimenti destinati al completo sviluppo della futura larva. La cavità per la « pillola alimentizia » forma la massa centrale di tutta la costruzione; la « camera ovigera » occupa, invece, un punto periferico, per così dire il polo superiore della pallottola, e quindi

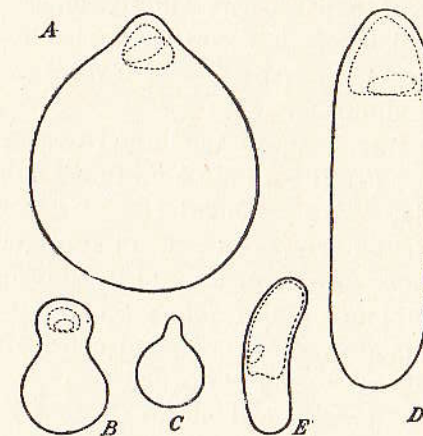


Fig. 1. — Pallottole di scarabeidi fimicoli argentini:

A, *Megathopa bicolor* Guér.

B, *Canthon hispinus* Germ.

C, *Canthon edentulus* Har.

D, *Gromphas inermis* Har.

E, *Onthophagus hirculus* Mannerh.

In grandezza naturale; le linee punteggiate rappresentano il profilo della camera d'incubazione e dell'uovo (da F. Judulien).

le pareti del guscio che la rivestono sporgono a guisa di capezzolo o mammellone.

Le pareti di questo mammellone sono sempre più sottili di quelle che rivestono il nucleo alimentizio; in generale sono anche di un limo più tenero e più poroso, specialmente perchè mescolato ad abbondanti fibre vegetali. Questa struttura particolare delle pareti del mammellone è destinata ad assicurare l'aerazione della camera ovigera e quindi la respirazione dell'uovo e della larva. Fanno eccezione però le pallottole delle specie creofage, in cui le

pareti della camera ovigera hanno struttura omogenea e compatta come quella del resto del guscio; ma in questi casi l'entrata dell'aria è assicurata dall'esistenza di un canalicolo imbutiforme, svassato esternamente, che dal vertice del mammellone raggiunge la camera ovigera.

In ogni caso, però, questo mammellone rappresenta la parte più fragile del nido, la parte cioè che l'insetto, raggiunta la maturità, rompe e distrugge per uscire all'esterno.

Non tutti i nidi hanno la forma della classica « pera » dei coprofagi europei. Per alcune specie essi invece hanno forma cilindrica, più o meno allungata.

L'esempio più interessante è quello del *Gromphas inermis* Har., descritto dal Brèthes (1), il cui nido è un lungo cilindro con estremi alquanto assottigliati ed arrotondati (fig. 1-D), uno dei quali è scavato da una grande camera ovigera di forma subconica. Anche *Onthophagus hirculus* Mannerh. costruisce un nido cilindrico ad estremi arrotondati; ma molto più piccolo, alquanto ricurvo e con una camera ovigera di proporzioni considerevoli, occupando più della metà della massa del nido (fig. 1-E).

Pure di forma notevole è il nido di *Canthon bispinus* Germ.: sebbene la parte che contiene la pillola alimentizia sia sferica come quella dei comuni stercorari, essa è sormontata da un mammellone ovigero non solo di proporzioni relativamente esagerate, ma anche di forma sferica ed in modo che la costruzione risulta costituita da due sfere accollate, di cui quella per la camera dell'uovo è solamente un poco più piccola di quella per la pillola alimentare (figura 1-B).

La maggior parte delle altre specie fabbricano invece un nido piriforme, con mammellone più o meno sporgente, più o meno assottigliato, tronco-conico, appuntito od a calotta, ed un corpo più o meno sferico il cui diametro varia da un minimo di sette millimetri (nel *Canthon edentulus* Har.) ad un massimo di quattro a sei centimetri ed anche più (in *Phanaeus milon* Dej., *Ph. bonariensis* Guér. e *Ph. ensifer* Germ.).

Come già ho accennato, i nidi fossili di cui mi occuperò corrispondono a pallottole piriformi sul tipo di quelle più frequenti nei generi *Phanaeus* e *Magathopa*. Non sarà quindi di troppo ag-

(1) JUDULIEN F., *Quelques notes sur plusieurs coprophages de Buenos Aires*. Revista del Museo de la Plata, vol. IX, pag. 371-380. La Plata, 1899.

giungere dati più precisi sulla morfologia e sulla struttura delle pallottole di questi due generi.

Per *Phanaeus* prendo per tipo il nido di *Ph. milon* Dej., già minuziosamente descritto dal Fabre. Si tratta di uno Scarabeide non più grande del nostro *Atheucus pius* Illig., ma che costruisce pallottole molto più voluminose e pesanti, con un diametro che misura da quattro a sei centimetri. Inoltre, come già dissi, non è un co-

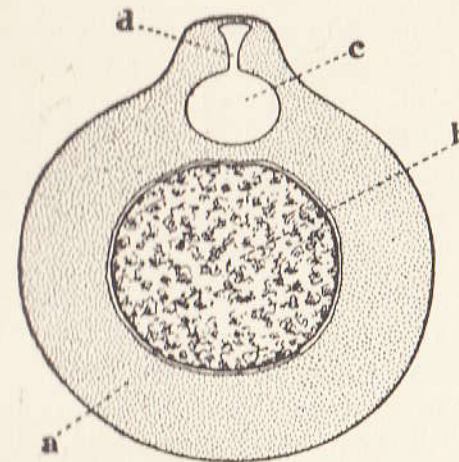


Fig. 2. — Spaccato della pallottola di *Phanaeus milon* Dej., scarabeide creofago: a, guscio; b, pillola alimentizia; c, camera d'incubazione; d, camino d'aerazione. Grandezza naturale (da Fabre).

profago ma un creofago che vive nei cadaveri e dai cadaveri toglie le particelle per fabbricare la « pillola » nel suo laboratorio sotterraneo.

L'annesso disegno (fig. 2) riproduce schematicamente lo spaccato della sua pallottola, secondo un piano longitudinale che passa per il centro della camera ovigera e della pillola alimentizia. Invece

(1) I rappresentanti di questi due generi attualmente si mescolano nelle regioni centrali dell'Argentina. Ma, da queste, il genere *Phanaeus* si diffonde verso le regioni subtropicali e specialmente per le tropicali ove è particolarmente abbondante. Invece *Megathopa* preferisce le regioni temperate e, di qui, alcune specie (*M. puncticollis* Blanch. e *M. violacea* Blanch.) raggiungono anche la Patagonia centrale. Però in queste regioni australi i soli Scarabeidi che prosperano, spesso in modo esclusivo, sono attualmente *Tausiacaster patagonicus* Phil. e *Frickius variolosus* Germ.

le fotografie riprodotte a Tav. V, fig. 1 e 2, rappresentano l'aspetto esterno di un'altra pallottola e la sua sezione diametrale, però secondo un piano normale a quello della sezione della figura precedente.

Nel suo insieme la pallottola ha forma di una piccola pera a superficie alquanto irregolare e rugosa. La sua durezza è tale che l'unghia solo con sforzo riesce a scalfire. Le rugosità superficiali in gran parte sono impressioni lasciate dai dentelli delle tibie dell'insetto sulla pasta ancor molle.

L'esemplare fotografato ha due serie di perforazioni da considerarsi anormali: una più grande, situata nel centro della figura, e vari più piccoli, di cui uno si vede, a destra di chi guarda, alla base del mammellone ovigero. Le cito perchè possono ritrovarsi anche negli esemplari fossili; ma evidentemente, come dimostrerebbe il fatto che la « pera » non si schiuse, furono prodotte da parassiti, in parte già segnalati dal Richter (1).

Il mammellone occupa il polo superiore della « pera » ed ha forma di un breve cono tronco, con estremo libero perforato nel centro dall'orificio esterno del canale d'aerazione. Alla sua base è scavata la camera ovigera o camera d'incubazione, ovoidale, a grande asse trasverso. Le pareti che la circondano sono di limo indurito come quello del resto della pallottola. Il corpo della « pera » è quasi sferico e consta di due parti: guscio e nucleo. Il guscio, apparecchio efficace di protezione non solo per la larva, ma anche per la crisalide fino alla sua maturazione in insetto perfetto, è un involucro di fango argilloso, compatto, tenace, a grana finissima ed omogenea, con pareti di uno a due centimetri di spessore. La sua superficie interna, come l'esterna, è pure alquanto irregolare e scabra; nel polo superiore una leggera convessità corrisponde al tramezzo più sottile che

(1) RICHTER H., *Ein argentinischer Pillendreher*. Zeitschr. d. deutsch. wissenschaftl. Vereins z. Kultur-und Landeskunde in Argentinien, Jahr. 1918, pag. 342-347. Buenos Aires, 1918. A pag. 346 l'autore riferisce che, mentre ne seguiva lo sviluppo, da una pallottola di *Megathopa violacea* vide uscire vari individui di una piccola mosca, *Tetanops sanguinipes* Wied., le cui uova evidentemente si trovavano nello sterco con cui lo scarabeide aveva costruito la pillola alimentare, e le cui larve, di sviluppo molto più precoce, avevano consumato gran parte della riserva alimentizia destinata alla larva del coleottero. All'uscita di questo commensale realmente dannoso, posto che determinerebbe l'atrepsia e quindi la morte dell'ospite, corrisponderebbero i piccoli fori che si osservano nel guscio di questa « pera ». Il foro più grande potrebbe corrispondere invece ad un predatore, che perforò la pallottola per aggredire la larva dello scarabeide.

la divide dal fondo della camera d'incubazione. Il nucleo riempie tutta la cavità centrale, ed ha forma di una grossa pillola costituita da una pasta terrosa, che allo stato fresco, racchiudeva gran quantità di bricioli organici (carne, pelle, ossa, peli, ecc.): a sviluppo completo l'insetto ha esaurito tutta questa riserva ed il guscio resta vuoto; ma quando (come nel caso dell'esemplare figurato) la larva non si sviluppa, tutto il nucleo o parte di esso, dopo lunga permanenza nel terreno, resta come una massa di limo grumoso e poroso per numerose cavità anfrattuose lasciate dalle particelle organiche scomparse per decomposizione.

La « pera » delle varie specie del genere *Megathopa* ha forma e struttura simili a quella già descritta per *Phanaeus milon* Dej.; però è più piccola ed ha un mammellone differentemente costruito.

Il corpo della pallottola, sferico od ovoidale, ha un diametro massimo che solo per le grandi specie può raggiungere i quattro centimetri. Il mammellone è meno sviluppato, più conico e manca di canale d'aerazione; il limo che lo forma contiene abbondanti fibre vegetali e peli intrecciati in una specie di feltro permeabile e fragile; la camera di incubazione non è situata alla base, ma nel suo spessore ed in modo che tutto il mammellone non è altro che la cavità di questa camera rivestita da pareti più o meno sottili (fig. 1-A).

La bella fotografia riprodotta nella Tav. VI costituisce il miglior documento di cui finora posso disporre per illustrare le « pere » di *Megathopa violacea* Blanch. (le due serie inferiori) e di *M. bicolor* Guér. (le due serie superiori); gli esemplari scelti e l'opportuna sezione longitudinale di alcuni di essi, contenenti il bolo alimentizio, la larva, la ninfa o l'adulto quasi perfetto, rendono superflua, almeno per gli scopi di questa nota, ogni descrizione ulteriore. Essa fu già pubblicata dal Richter (1); ma fu eseguita dal dott. Bruch, il quale molto gentilmente e spontaneamente volle donarmela insieme alla negativa corrispondente.

In ogni caso l'insetto adulto abbandona l'involucro rompendo il mammellone della camera ovigera. Pertanto, nelle « pere » schiuse, questa viene sempre distrutta e in suo rimpiazzo resta una grossa apertura irregolarmente circolare come quella che può osservarsi nell'esemplare di mezzo della terza fila della Tav. VI e nella grande pallottola di *Phanaeus bonariensis* Guér. riprodotta nella fig. 4 della Tav. V.

(1) RICHTER H., op. cit., tav. I.

Soltanto le pallottole che non giungono a schiudersi, per morte dell'uovo o della larva, possono conservare il mammellone. Ma questa è una eventualità molto più rara per quelle del genere *Megathopa* (ed in generale per tutti i fimicoli), data la struttura e la particolare fragilità di questa appendice.

Del resto, in tutti i casi, abbandonata a lungo nel terreno, tutta la pallottola è poi distrutta dalle acque filtranti o dall'intemperie, a meno che non intervengano fatti speciali (inclusione in sedimenti impermeabili, infiltrazione di materiali più solidi, concrezionamento, ecc.) capaci di assicurarne la persistenza e l'eventuale fossilizzazione.

Per le fossili è rara la conservazione di pallottole intere; poco frequente è anche il ritrovamento di pallottole sprovviste di mammellone, ma conservanti ancora integro il fondo della camera ovigera e (specialmente nei creofagi) resti più o meno abbondanti della pillola alimentizia. Molto più comune è invece la fossilizzazione di gusci aperti e vuoti o piuttosto ripieni di materiali estranei, provenienti dal sedimento che li racchiude.

Gli esemplari fossili appartengono alle collezioni del Museo di La Plata e si conservano nel dipartimento di Paleozoologia-invertebrati e Paleobotanica direttamente a mio carico.

I più antichi provengono dai livelli superiori di quella potente serie continentale di sedimenti cineritici del Terziario inferiore di Patagonia che ho riunito sotto il nome di Serie deseadiana o Deseadiano (1).

(1) Questa serie continentale, anteriore al Patagoniano (Cenozoico medio marino), è costituita da quella potente successione di banchi tufacei cineritici, spesso più o meno bentonitici, talora con intercalazioni di strati arenosi, generalmente di color grigio cenere chiaro, qualche volta con sfumature verdastre, giallognole o rossiccie, che F. Ameghino (1898-1902) divise in parecchi orizzonti, designati con denominazioni derivate dal nome del mammifero fossile più caratteristico e più frequente in ciascuno di essi: Notostilopense, Astraponotense, Piroteriense, ecc. Più tardi Gaudry (1906) riconobbe per questi terreni due soli orizzonti: «étage de Casamayor (à *Notostylops*)» ed «étage du Deseado (à *Pyrotherium*)». In una revisione di questa nomenclatura (*Nomenclatura estratigráfica patagónica*, Anales Soc. Cient. de Santa Fe, vol. III, pag. 1-117, Buenos Aires, 1930) credetti opportuno riunire tutta la serie sotto la unica denominazione di Deseadiano (come traduzione di «Deseado formation» di Loomis, 1914) e di suddividerla in due assise principali: Casamayorens e Deseadense. Però poi, specialmente per ragioni paleontologiche, G. G. Simpson (*Stratigraphic nomenclature of the early Tertiary of Central Patagonia*, American

Uno di essi fu estratto da me dalle cineriti grigie del Casamayorens di Punta Casamayor (località tipica degli strati a *Notostylops* di Ameghino e di Gaudry) nel Territorio di Santa Cruz (Patagonia australe), affioranti presso la costa dell'oceano, al disotto degli strati marini del Patagoniano inferiore (Juliense). F. Ameghino nel 1906, pubblicò una sezione molto schematica della regione (1). L'annesso profilo (fig. 3), in cui l'asterico indica approssimativamente il punto in cui rinvenni il fossile, riproduce con più precisi dettagli le condizioni stratigrafiche della località.

Nella fotografia a Tav. VII, fig. 1-2, la pallottola spaccata dimostra chiaramente i suoi dettagli di forma e di struttura interna. È una sfera cava, di circa 34 mm. di diametro, a superficie alquanto irregolare ed un poco deformata dall'estrazione dalla roccia, alla quale si trovava fortemente aderita. Le pareti, di 6 a 7 mm. di spessore, sono formate da una cinerite di color grigio chiaro, sfumato di verdiccio, densa ed a frattura finemente terrosa, simile a quella

Museum Novitates, n. 644, New York, 1933) credette necessario differenziarvi altri due orizzonti: un Riochiquense, più antico del Casamayorens, in cui comprese quei terreni che, nel Chubut, sotto il nome di Notostilopense inferiore e per l'erronea credenza ch'essi, oltre i mammiferi contenessero anche resti di giganteschi dinosauri, F. Ameghino aveva attribuito al Cenomaniano; ed un Mustersense, da intercalarsi fra il Casamayorens ed il sovrapposto Deseadense. Circa la necessità di quest'ultimo orizzonte, il cui nome fu proposto da L. Kraglievich (*La formación Friasense del río Frias, río Fénix, laguna Blanca, etc., y su fauna de mamíferos*, Physis, vol. X, pag. 127-161, Buenos Aires, 1930) in sostituzione di quella meno corretta di Astraponotense (F. Ameghino, 1902), ancora non sono convinto. Invece, in una nota recente (*El «banco verde» de Paso Niemann del río Chico, en el Chubut, y sus Diatomeas*, Revista del Museo de la Plata, vol. I — Geología, pag. 3-65, Buenos Aires, 1936), alla base di tutta la serie e come assise probabilmente paleocenica, ho creduto conveniente aggiungere quella breve pila di strati, pure cineritici, con resti di coccodrilli e tartarughe lacustri che a Punta Peligros (golfo di San Giorgio) copre gli strati marini del Salamanquiano, sicuramente non più antico del Daniano.

Quindi tutta la serie, compresa fra due fasi marine (il Salamanquiano daniano, e il Patagoniano miocenico, probabilmente sincronico con la transgressione burdigaliana e successivi incrementi elveziani), dal basso verso l'alto, resterebbe costituita dagli orizzonti seguenti: 1º, Riochiquense, coenico con base montiana; 2º, Casamayorens, oligocenico inferiore; 3º, Deseadense, oligocenico superiore.

(1) AMEGHINO F., *Les formations sédimentaires du Crétacé supérieur et du Tertiaire de Patagonie*, Anales del Museo Nac. de Buenos Aires, vol. XV, pag. 1-568, Buenos Aires, 1906. Cfr. pag. 138, fig. 36.

del banco da cui fu estratta; però più indurita e più tenace. Nella parte superiore porta un'ampia apertura, irregolarmente circolare, di circa 10 mm. di diametro, che corrisponde al luogo ove sorgeva il mammellone per la camera ovigera ed al foro d'uscita dell'insetto. La cavità centrale, anch'essa sferica ed irregolarmente liscia, ha un diametro di circa 20 mm.; ed è quasi ripiena di un materiale cineritico simile a quello delle pareti della pallottola, ma più tenero e poroso. Questo ripieno forma una pallottola che solo in parte si aderisce alle pareti della cavità e, nell'insieme, assume un aspetto

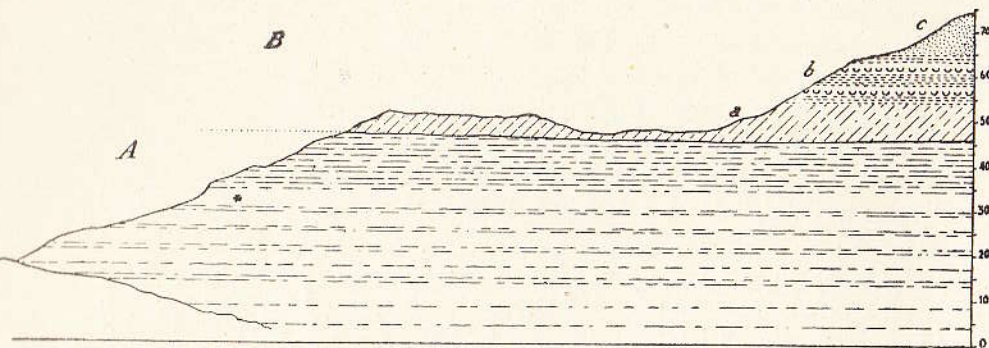


Fig. 3. — Profilo schematico della base della grande falesia prospiciente all'oceano presso Punta Casamayor (Patagonia). A, cineriti substratificate del Casamayorens; B, base del Patagoniano inferiore (Juliense); a, cinerite argillosa verde-grigia, con gesso, baritina da gesso e concrezioni di calcedonia bianca; b, cinerite grigia con intercalazioni di banchi di *Ostrea Hatcheri* Ortm. accompagnata da numerosi altri fossili marini (molluschi, brachiopodi, ecc.); c, cinerite arenosa grigia. Scala verticale in metri.

che ricorda quello della pillola residuale della «pera» di *Phanaeus* riprodotta nella fig. 2 della Tav. V. Però è soltanto un'apparenza, perchè nella pallottola fossile la cinerite porosa che ne riempie la cavità si continua e colma anche il breve canale dell'apertura per la quale ne uscì l'insetto dopo averla svuotata del suo contenuto alimentizio.

Anche dal Casamayorens di Santa Cruz provengono i quattro esemplari riprodotti a Tav. V, fig. 5, e Tav. VII, fig. 4-6; però da un banco affiorante, a circa 200 Km. al ONO dal punto ove rinvenni la pallottola precedentemente descritta, nella località di Los Leones, sul bordo occidentale dell'Alta Pampa de Castillo, un poco al disotto ed all'Est dell'incrocio del meridiano 69° Long. O. col parallelo 46° Lat. S., che forma il limite fra i territori di Santa Cruz e del Chubut. In questa località, di cui già pubblicai un profilo alcuni

anni or sono (1), il Deseadiano superiore fossilifero (resti di mammiferi) consta, come al solito, di vari banchi cineritici, in parte bentonizzati, corrispondenti al Notostilopense (Casamayorens) ed al Piroteriense (Deseadense) di Ameghino, sormontati in lieve discordanza dagli strati del Patagoniano medio (Leonense) con fossili marini (molluschi, cirripedi, scutellidi). Spesso fra le due serie s'intercala una corrente di lava basaltoidale ed i residui delle cineriti della base del Santacruziano (Colhuchuapiense o Colpodonense di Ameghino) fortemente eroso.

Le pallottole, di cui raccolti sei esemplari, si rinvennero con relativa frequenza nei due livelli del Casamayorens indicati con le lettere c (cinerite verdognola chiara) e g (cinerite grigia molto chiara) nel profilo citato. I materiali di cui sono costituiti riflettono le condizioni di composizione e di colore della roccia dei relativi giacimenti; inoltre quelle che provengono dal livello c contengono una discreta proporzione di sabbia finissima. Del resto, tutte si presentano come sfere, spesso quasi perfette, di una cinerite dura e compatta, molto più resistente di quella dei banchi da cui furono tolte. Il loro diametro oscilla fra 29 e 39 mm. Alcune di esse, rimaste completamente vuote, furono schiacciate dal peso dei sedimenti. Le altre hanno conservato la forma originaria; però mancano sempre del mammellone della camera incubatrice. Ove essa sorgeva si osserva invece un orificio circolare, analogo a quello delle pallottole attuali abbandonate dall'insetto, con un diametro di un cm. negli esemplari maggiori e di 5 a 6 mm. in quelli più piccoli.

Nella maggior parte dei casi l'orificio, mediante un breve canale cilindrico, penetra nella cavità centrale della pallottola, parzialmente o totalmente ripiena di cinerite estranea, e circondata da pareti di circa 6 a 7 mm. di spessore. In alcuni casi invece, esso è chiuso da un fondo a scodella, che evidentemente rappresenta il pavimento della camera ovigera distrutta. Nel caso figurato nella fig. 5 della Tav. V questo fondo è perforato da un orificio più piccolo (altri orifici simili si osservano anche nelle pareti della pallottola) per cui probabilmente uscì un commensale dannoso od entrò un predatore.

Simile alle anteriori è un'altra pallottola (Tav. VII, fig. 3) pro-

(1) FRENGUELLI J., *Situación estratigráfica y edad de la «zona con araucarias» al sur del curso inferior del río Deseado*. Boletín Informac. Petrol., año X, n. 112, pag. 843-900, Buenos Aires, 1933. Cfr. pag. 885, fig. 14.

veniente dal Deseadiano superiore dei dintorni di Comodoro Rivadavia, nel Chubut, ove fu raccolta dal collega dott. Danilo Ramaccioni. Anch'essa è una sfera cava, alquanto deformata, costituita da un materiale cineritico duro e compatto, di color grigio cenere chiaro. Il diametro della pallottola è di circa 41 mm., quello della cavità centrale è di 28 mm., e le pareti del guscio hanno uno spessore di 7 a 8 mm. Non presenta aperture di comunicazioni con l'esterno; invece conserva parte del mammellone rotto da un colpo di martello. La rottura artificiale permette di osservarne la cavità interna che è completamente vuota ed a superficie rugosa.

Come già sostenni in altre occasioni (vedasi anche la nota a pag. 84 di questo lavoro) il Deseadiano superiore molto probabilmente corrisponde all'Oligocene. Con ciò resta fissata anche l'età delle pallottole finora descritte e degli Scarabeidi, probabilmente del genere *Megathopa*, o genere affine, che le costrussero.

Forse a sedimenti continentali miocenici (contemporanei ai depositi della trasgressione marina del Patagoniano) corrisponde invece un'altra pallottola (Tav. VII, fig. 7) trovata dal dott. Enrico Fossa-Mancini nel Territorio del Rio Negro (Patagonia settentrionale), nelle pareti d'una scarpata presso la pista che va da Las Melizas a Colegio Comallo, al NO. del punto d'incrocio del meridiano 70° Long. O. col parallelo 41° Lat. S. Quivi, come nelle regioni adiacenti del Neuquén, questi sedimenti continentali, anch'essi in massima parte costituiti da tufi cineritici chiari, grigiastri o brunicci, hanno notevole sviluppo e formano una serie che Groeber ha indicato col nome di Colloncurense (1). I resti di mammiferi ch'essa contiene la caratterizzano come un orizzonte di facies isopica a quella del Santacruzense della Patagonia australe.

Come nei casi precedenti, la pallottola è sub-sferica, a superficie esterna rugosa, con un diametro massimo di 31 mm. Il materiale che ne forma il guscio è pure una cinerite indurita, a frattura granulosa, di color bruno chiaro. Il polo superiore è occupato da un orificio quasi circolare, di 9 mm. di diametro, che penetra in una cavità centrale completamente vuota, con pareti di circa 6½ mm. di spessore. Come può facilmente dedursi, osservando la fotografia, anch'essa è comparabile ad una «pera» di *Megathopa*.

Nei terreni argentini più recenti le pallottole di Scarabeidi fi-

(1) GROEBER P., *Origen de los valles transversales de la cordillera patagónica*, Gaea, vol. II, n. 3, pag. 438-450. Buenos Aires, 1927.

nora appaiono molto più scarse. Non ne conosco che due casi, constatati personalmente. Uno di essi è quello delle numerose pallottole che, come già dissi, rinvenni nell'interno della corazza e fra le parti scheletriche di un Gliptodontide (*Sclerocalyptus perfectus* Gerv. et Amegh.), rimasto sepolto nella propria tana.

Nello schizzo annesso (fig. 4) do il profilo schematico della scarpata in cui trovai il fossile. La falesia forma la riva sinistra del ru-

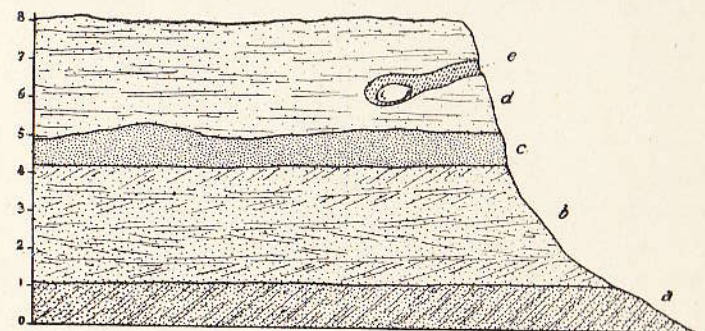


Fig. 4. — Profilo schematico della scarpata del ruscello Los Galpones, al Salto del Guaviyú (Entre Ríos): a, sabbie argillose marine dell'Enterriense con *Ostrea patagonica* d'Orb., *Arca Bomplandiana* d'Orb., ecc.; b, sabbie argillose fluviali del Rionegrense inferiore; c, sabbie sciolte e sterili di spiaggia del Rionegrense superiore; d, arenarie eoliche del Puelchense parzialmente cementate; e, cunicolo di *Sclerocalyptus perfectus* Gerv. et Amegh., con resti del fossile e ripieno di materiali loessoidi dell'Ensenadense.

Scala verticale in metri.

scello di Los Galpones, presso il suo sbocco nel Paracao (braccio del gran fiume Paraná) e, più precisamente, nel punto chiamato il Salto del Guaviyú, circa 15 Km. al SO. della città di Paraná, capitale della provincia di Entre Ríos. La tana era stata scavata dal Gliptodontide nelle arenarie sterili del Puelchense, nello spessore, cioè, del più alto orizzonte pliocenico della serie stratigrafica locale. Però il materiale loessoidi che l'aveva colmata, evidentemente poco dopo la morte dell'animale, certamente corrisponde all'Ensenadense (Pampiano medio) perchè *Sclerocalyptus perfectus* è appunto uno dei fossili più caratteristici di questo orizzonte pleistocenico medio delle Pampas argentine.

Intorno ai resti scheletrici e specialmente sulla corazza la massa del limo loessoidi aveva sofferto un intenso processo di concrezio-

nammento calcareo, che l'aveva trasformato in una roccia tenace. Malgrado ciò riuscii ad estrarne venti pallottole abbastanza ben conservate.

Anche in questo caso si tratta di pallottole quasi sferiche, salvo rotture accidentali consecutive alla loro estrazione dalla roccia che le teneva fortemente imprigionate. Sono costituite da un materiale loessoide, bruno chiaro, duro e compatto, a frattura terrosa e di grana finissima, anch'esso parzialmente infiltrato dal carbonato di calcio. Il loro diametro è molto variabile: da 11 mm. per la più piccola a 27 mm. per la più grande. In quelle rotte accidentalmente o sezionate per osservarne l'interno, si scorge facilmente un nucleo centrale più o meno poroso, talora condensato dal concrezionamento, circondato dalle pareti del guscio di materiali più duri e più densi, e di circa 4 mm. di spessore medio. Nessuna fra esse conserva resti del mammellone per la camera ovigera; in un solo esemplare si scorgono vestigia del caratteristico foro per l'uscita dell'insetto, in tutti gli altri l'apertura sembrerebbe mancante per non avvenuta schiusura della pallottola od obliterata dalla cementazione.

Per le loro dimensioni, per la forma e la struttura dei loro residui si potrebbero comparare con le «pere» del genere *Canthon* e specialmente con quelle del *C. edentulus* o di specie che, come questo, fabbrichi piccole pallottole sferiche a mammellone sottile e fragile, e le riunisca, in numero più o meno grande, nella camera comune del suo laboratorio sotterraneo.

Finalmente le due grandi pallottole riprodotte nella fig. 5 costituiscono il secondo caso finora conosciuto per il Quaternario argentino. Provengono dal Lujanense (Pampiano superiore) della riva destra del fiume Salado, presso la città di Esperanza, nella provincia di Santa Fe.

Il profilo di queste ripe fu già studiato da me alcuni anni fa (1): il Lujanense, in molti punti abbondantemente fossilifero (resti di mammiferi terrestri e molluschi fluviali), è costituito da uno spesso deposito di limo grigio verdastro, talora con macchie e zone giallastre o brunicce. Nella parte inferiore generalmente è più o meno sabbioso e formato da strati lenticolari imbricati; nella parte superiore invece è piuttosto argilloso, talora zonato ma non stratificato,

(1) FRENGUELLI J., *Perfiles geológicos de las márgenes del río Salado (Santa Fe)*. Public. del Museo Antrop. y Etnogr. Facultad de Filosofía y Letras, sr. A, vol. II, pag. 83-97, Buenos Aires, 1932.

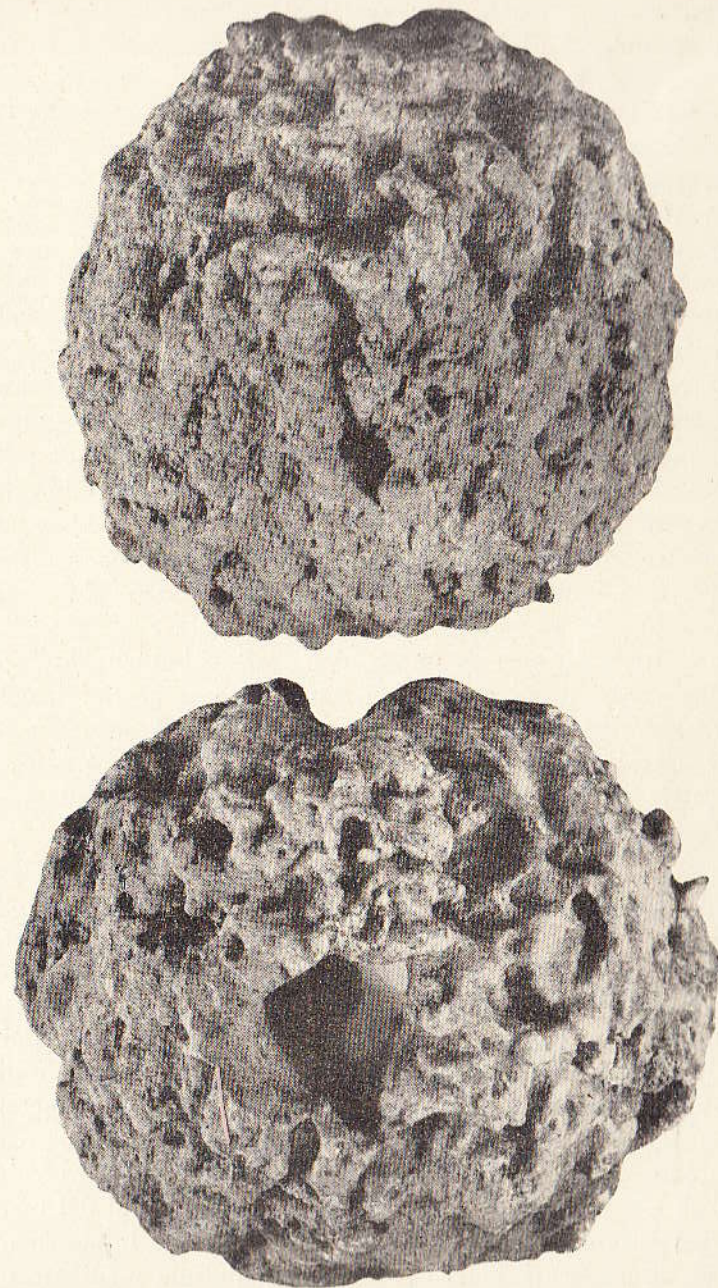


Fig. 5. — Pallottole di Scarabeide del Lujanense (Pleistocene superiore) di Esperanza (Santa Fe). Grandezza naturale.

e generalmente cosparso di concrezioni calcaree riziformi, spesso molto abbondanti. Il sedimento ha colmato un antico alveo amplissimo e piatto. Al di sopra il Platense forma un secondo orizzonte fluvio-palustre, di fanghi bigi, più tenui e friabili, qua e là con resti di gasteropodi e numerosi microfossili (specialmente diatomee), corrispondenti a generi e specie attualmente viventi nei pantani leggermente salmastri della regione. Seguono, infine, lenti di fanghi castagni recentissimi e terra vegetale. A conseguenza di una riattivazione erosiva, cominciata dopo la sedimentazione del Platense, l'alveo attuale ha solcato questi vecchi depositi e li ha scolpiti a gradino (bassa terrazza) nel cui profilo si scopre una lunga serie di sezioni naturali, specialmente visibili durante le fasi di magra.

Le pallottole si trovavano nella parte superiore del Lujanense, in un punto ove, come occorre sovente, tutto il sedimento aveva sofferto gli effetti d'intensi processi diagenetici. Specialmente per la presenza delle radici delle piante erbacee, che in abbondanza si affondarono nel terreno prima e durante la sedimentazione del Platense, e per i fenomeni di cementazione calcarea e di agglutinamento per colloidali ch'esse provocarono col probabile concorso d'azioni microbiolitiche, la maggior parte del limo fu indurito in forma di un denso groviglio di concrezioni vermicolose e botrioidi, nelle cui maglie anfrattuose restano porzioni di materiali sciolti o scarsamente agglutinati. La rimozione di questi, per azioni meccaniche denudative o artificiali, riduce quindi la superficie della roccia a una massa ruvida e spugnosa.

Le due pallottole soffrirono le conseguenze degli stessi processi e, come facilmente si scorge nella fotografia, hanno assunto un aspetto analogo a quello della superficie del sedimento da cui furono tolte. Conservano però una forma chiaramente sferoidale, con diametri rispettivi di 82 ed 87 mm. Lo spessore delle loro pareti, ove non fu assottigliato da fatti distruttivi, raggiunge i 20 mm.; in ambedue, oltre le cavernosità e le rotture, si osserva un grosso orificio di circa 16 mm. di diametro, a periferia alquanto deformata dal concrezionamento. Nella pallottola più grande questo orificio esternamente si prolunga alquanto a forma di breve cilindro cavo, circondato da pareti di 9 a 11 mm. di spessore: sembrano i residui del mammellone della camera ovigera distrutto. Internamente lo stesso orificio penetra direttamente nella cavità della pallottola mediante un canale subcilindrico, di circa 32 mm. di lunghezza, alquanto svasato nel suo estremo inferiore, ove raggiunge un massimo diametro di

circa 23 mm. La cavità centrale, il cui interno è ben visibile per una ampia rottura delle pareti, ha invece un diametro di circa 47 mm.: è completamente vuota e con superficie interna cavernosa come l'esterna, con resti di materiali teneri impigliati fra le asperità e le anfrattuosità delle parti concrezionate. Nell'altra pallottola, alquanto più piccola, questa cavità in gran parte è invece ricolma di concrezioni e di limo tenue di facile rimozione.

Il considerevole volume di queste pallottole parrebbe giustificare la supposizione ch'esse corrispondano al genere *Phanaeus*, ed a una specie ancor più grande delle più grandi attualmente conosciute: ad una forma gigante, chissà in relazione col gigantismo dei mammiferi nei cui cadaveri visse. È noto infatti che fu appunto durante la sedimentazione del Lujanense quando la massima parte dei mammiferi pampiani, al preludio della loro rapida e definitiva estinzione, raggiunsero il massimo sviluppo somatico.

NIDI DI VESPIDI FOSSORIALI.

Il rinvenimento di nidi di Vespidi fossoriali è ancor più raro. Li ritrovai finora una sola volta, ma in abbondanza nei calcari miocenici con *Strophocheilus charruanus* D. J. della località di Sauce Solo, nel dipartimento di Migueles, nell'Uruguay. Già ne feci una breve menzione alcuni anni fa, quando descrissi questi calcari (1).

Corrispondono tutti a quelle forme di Vespidi solitari che deppongono le uova in piccole camere ellissoidi, situate nel fondo di lunghe gallerie cilindriche, semplici o ramificate, scavate nel suolo, nelle scarpate di rocce tenere (terrose o arenose) o nel cemento di vecchie muraglie; spesso proteggendone il foro d'uscita con un tubo di fango, retto o ricurvo, costruito dall'imenottero stesso. Come si osserva negli uniti disegni schematici (fig. 6), che tolgo dall'opera del Berlese (2), per alcune specie, per esempio in quelle dei generi *Odynerus* e *Anthophora*, i nidi si trovano all'estremo di tubi ed isolati; per altre invece si riuniscono a grappolo intorno ad una galleria verticale maestra, come nel genere *Anthrena*, o si scagliano lungo un cunicolo orizzontale comune, come in *Halictus*.

(1) FRENGUELLI J., *Apuntes de geología uruguaya*. Instit. de Geol. y Perforac., Bol. n. 11. Montevideo, 1930. Cfr. pag. 24.

(2) BERLESE A., *Gli insetti, loro organizzazione, sviluppo, abitudini e rapporti coll'uomo*. Milano, 1925.

Però, in tutti i casi, le celle hanno forma analoga; e, in generale, il punto d'unione fra la cella ellissoidale e l'inizio del cunicolo, di sezione trasversale alquanto più stretta, è segnato da un lieve restringimento anulare, più o meno ampio.

A differenza di quanto succede per le pallottole ovigere fossili di Scarabeidi, per le quali si conserva tutta o parte della « pera » costruita dall'insetto, dei nidi di Vespidi fossoriali resta invece solo il modello interno della cavità scavata dall'imenottero; cosa, del

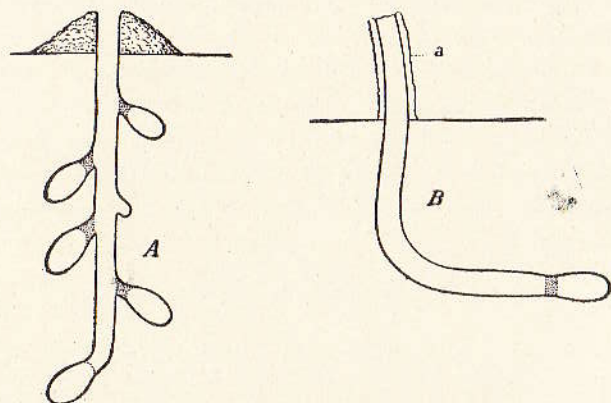


Fig. 6. — Sezioni schematiche di nidi di Vespidi fossoriali: A, di *Anthrena*, da Kellog; B, di *Odynerus annulatus* Say.; a, tubulo d'ingresso in muratura, da Hungerford e Williams. Circa due terzi della grandezza naturale.

resto, che si comprende facilmente se si pensa che il nido degli Scarabeidi è una vera costruzione in muratura, solida e resistente, mentre quello dei Vespidi fossoriali consiste in una semplice scavazione in terreni tenui. Si possono eccettuare le costruzioni accessorie, tubi di terra impastata che proteggono l'uscita della galleria sotterranea; ma questi, per la loro situazione all'intemperie e per la loro fragilità, facilmente vengono distrutti.

Evidentemente è per questo che, nella località indicata, non ritrovai resti di tali costruzioni esterne; rinvenni invece numerosi frammenti del ripieno di cunicoli e specialmente abbondanti modelli interni di celle, spesso provviste della porzione iniziale della rispettiva galleria: gli uni e gli altri sempre formati dallo stesso calcare giallastro e tenace, quasi sempre parzialmente sostituito da calcedonia epigenica grigiastrea, che forma la roccia incassante.

I ripieni dei tubi cunicolari sono semplici peduncoli cilindrici, talora un poco ricurvi, spesso alquanto tortuosi di $7\frac{1}{2}$ a 8 mm. di diametro.

I modelli delle celle ovigere sono corpiccioli ellissoidali, di $12\frac{1}{2}$ a 13 mm. di lunghezza (dal fondo della cella al mezzo della strozzatura che marca l'inizio del cunicolo) per $7\frac{1}{2}$ a 8 mm. di diametro trasversale massimo. L'estremo inferiore è regolarmente arrotondato ed il superiore, dopo il restringimento, si continua con la porzione, più o meno breve, del modello del tubo cunicolare da cui si è staccato (Tav. VII, fig. 11).

Fra gli esemplari raccolti due soli differiscono da tutti gli altri. Uno di questi, ancora incrostato nella roccia (Tav. VII, fig. 10), ha la stessa forma ellissoidale; ma è alquanto più piccolo, misurando appena $9\frac{1}{2}$ mm. di lunghezza per $4\frac{1}{2}$ di diametro trasversale massimo. L'altro (Tav. VII, fig. 9) ha la forma di un cono molto allungato, con estremo inferiore ben arrotondato ed il superiore rotto; ha inoltre dimensioni molto maggiori, con una lunghezza di 35 mm. ed un diametro trasversale massimo di 15 mm., coincidendo, non nel mezzo della lunghezza del modello, come succede in tutti gli altri esemplari, ma verso l'estremo inferiore, ove comincia l'arrotondamento di questo estremo.

Riassunto. — Vengono descritte pallottole ovigere di Scarabeidi e nidi di Vespidi fossoriali, provenienti dal Terziario e dal Quaternario di varie regioni dell'Argentina e dell'Uruguay, dopo aver riassunto i caratteri offerti dalle forme attuali.

[ms. pres. 26 dicembre 1937 - ult. bozze 28 gennaio 1938].

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tav. V.

1. — Pallottola di *Phanaeus milon* Dej., in grandezza naturale.
- 2-3. — Spaccato della stessa pallottola, alquanto ingrandita: nella fig. 3 si osservano i resti della pillola alimentizia.
4. — Pallottola sgusciata di *Phanaeus bonariensis* Guér., in grandezza naturale.
5. — Pallottola fossile di Scarabeide, del Casamayorense di Punta Casamayor (Patagonia), alquanto ingrandita.

Tav. VI.

Pallottole di *Megathopa*, in parte sezionate per dimostrarne la struttura interna ed i differenti stati di sviluppo dell'insetto. Grandezza naturale.

Tav. VII.

- 1-2. — Pallottola di Scarabeide, delle cineriti oligoceniche di Punta Casamayor (Patagonia). Grandezza naturale.
3. — Pallottola di Scarabeide del Deseadiano (Oligocene) di Comodoro Rivadavia (Patagonia). Leggermente ingrandita.
- 4-6. — Pallottole di Scarabeide del Casamayorense (Oligocene) di Los Leones (Patagonia). Grandezza naturale.
7. — Pallottola di Scarabeide del Colloncurense (Miocene) del Rio Negro (Patagonia). Grandezza naturale.
8. — Pallottole di Scarabeidi dell'Ensenadense (Pleistocene medio) del Salto del Guaviyù (Entre Ríos). Grandezza naturale.
9. — Modello grande di cella ovigera di Vespide fossoriale, del calcare miocenico di Migués (Uruguay). Grandezza naturale.
10. — Modello piccolo di cella ovigera di Vespide fossoriale nel calcare miocenico di Migués (Uruguay). Grandezza naturale.
11. — Modelli di tubo e di celle ovigere di Vespidi fossoriali del calcare miocenico di Migués (Uruguay). Grandezza naturale.

